

**STUDI AKTIVITAS BAKTERI ASAM LAKTAT (*L. PLANTARUM* DAN
L. FERMENTUM) TERHADAP KADAR PROTEIN MELALUI
PENAMBAHAN TEPUNG KEDELAI PADA BUBUR INSTAN
TERFERMENTASI**

**STUDY OF LACTIC ACID BACTERIA (*L.PLANTARUM* DAN
L.FERMENTUM) FOR PROTEIN VALUE WITH ADDITION OF
SOYBEAN FLOUR ON FERMENTED INSTANT PORRIDGE**

MUH ADE TRINANDA, Dr. rer. nat. Senam

Jurusan Pendidikan Kimia, FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta
e-mail: senamkw@yahoo.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas bakteri asam laktat *L. plantarum* dan *L. fermentum* ditinjau dari kadar protein yang terdapat dalam bubur instan terfermentasi dan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan aktivitas bakteri asam laktat *L. plantarum* dan *L. fermentum* dalam proses fermentasi bubur instan dengan dan tanpa penambahan tepung kedelai pada berbagai variasi lama fermentasi.

Subjek penelitian ini adalah bubur instan yang terbuat dari tepung bonggol pisang dengan dan tanpa tepung kedelai hasil fermentasi oleh bakteri asam laktat. Objek penelitian ini adalah kandungan protein terlarut pada bubur instan tepung bonggol pisang dengan dan tanpa tepung kedelai yang difermentasi oleh bakteri asam laktat. Jenis bakteri asam laktat yang digunakan yaitu *L. plantarum* dan *L.fermentum*. Variasi lama fermentasi yang dilakukan adalah 24, 48, dan 72 jam. Penentuan kadar protein terlarut dengan metode Lowry menggunakan larutan standar kasein dengan terlebih dahulu menentukan waktu kestabilan, panjang gelombang maksimum, dan kurva protein standar. Analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan aktivitas bakteri asam laktat *L. plantarum* dan *L. fermentum* ditinjau dari kadar protein menunjukkan pola aktivitas yang berbeda antara hasil fermentasi tepung bonggol pisang dengan dan tanpa penambahan tepung kedelai pada berbagai variasi lama

fermentasi. Ada perbedaan aktivitas bakteri asam laktat *L. plantarum* dan *L. fermentum* ditinjau dari kadar protein yang terdapat dalam bubur instan terfermentasi dari tepung bonggol pisang dengan dan tanpa penambahan tepung kedelai pada berbagai variasi lama fermentasi. Perbedaan aktivitas kedua bakteri dipengaruhi oleh pH yang terbentuk ketika fermentasi berlangsung.

Kata Kunci: tepung bonggol pisang, tepung kedelai, lama fermentasi, aktivitas bakteri asam laktat

ABSTRACT

The aims of this research were to know the *L. plantarum* and *L. fermentum* lactic acid bacteria activation based on protein value of fermented instant porridge and to know the difference of *L. plantarum* and *L. fermentum* lactic acid bacteria on instant porridge fermentation process with addition of soybean flour or without addition of soybean flour in various time of fermentation.

This research subject is instant porridge made from banana tuber flour with and without soybean flour fermented by lactic acid bacteria. This research object is the content of soluble protein in the banana tuber flour instant porridge with and without soybean flour fermented by lactic acid bacteria. Type of lactic acid bacteria used is *L. plantarum* and *L. fermentum*. Variations in fermentation time taken is 24, 48, and 72 hours. Determination of dissolved protein content by Lowry method using a standard solution of casein by first determining the maximum wavelength, stability time, and the standard protein curve. Data analysis was done descriptively quantitatively.

Based on the research activity of lactic acid bacteria *L. plantarum* and *L. fermentum* in terms of protein content showed a different pattern of activity among banana tuber flour fermented with and without the addition of soybean flour in a wide variety of fermentation. There are differences in the activity of lactic acid bacteria *L. plantarum* and *L. fermentum* in terms of levels of protein contained in the fermented instant porridge banana tuber flour with and without the addition of soybean flour in a wide variety of fermentation. Differences in the activity of both bacteria is influenced by the pH that is formed when the fermentation takes place.

Keyword: banana tuber flour, soybean flour, long fermentation, the activity of lactic acid bacteria

PENDAHULUAN

Konsumsi pangan per kapita di Indonesia masih terhitung rendah, baik secara kuantitatif maupun secara kualitatif. Masalah penyediaan kalori dan protein yang cukup bagi seluruh rakyat Indonesia sangatlah mendesak untuk segera diadakan langkah penanganannya. Untuk menambah kebutuhan gizi di Indonesia inilah, terdapat pemikiran untuk memadukan bahan berpati tinggi (bonggol pisang) dan bahan berprotein tinggi (kedelai) untuk dijadikan produk makanan alternatif bernilai gizi tinggi dan terjangkau di kalangan masyarakat luas.

Menurut Direktorat Gizi Depkes (1981), kandungan karbohidrat yang tinggi pada bonggol pisang (66,2%) menjadikannya dapat dimanfaatkan untuk diambil patinya [2]. Kadar protein bonggol pisang dapat ditingkatkan melalui suplementasi pangan sumber protein nabati dari kedelai. Tepung kedelai (*Glycine max (L) Merrill*) atau *Soja max (L)* mengandung kurang lebih 40% protein, tertinggi di antara jenis kacang-kacangan yang lain [5]. Adapun penggunaan tepung kedelai

yang dicampurkan digunakan untuk memperbaiki nilai gizi (komponen non-karbohidrat, seperti lemak dan protein) dari produk yang diperoleh.

Melalui penelitian ini ingin diketahui bahwa aktivitas bakteri asam laktat membutuhkan protein sebagai nutrisi yang diambil dari tepung kedelai yang ditambahkan, sehingga proses fermentasi berjalan lebih baik. Proses fermentasi terhadap bubur bonggol pisang dengan dan tanpa penambahan tepung kedelai dilakukan sebagai upaya menghambat pertumbuhan sebagian besar mikroorganisme, diantaranya mikroba patogen sehingga bubur instan yang dihasilkan, diharapkan memiliki umur simpan yang lebih panjang [8].

METODE PENELITIAN

Alat-alat Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini, meliputi *cabinet dryer*, penangas air, neraca analitik, *autoklaf*, *petridish*, lemari kultur, *magneticstirer*, *vortex*, dan spektrofotometer UV-VIS.

Bahan-bahan Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini, meliputi bonggol pisang kepok, tepung kedelai, strain *L. plantarum*, strain *L. fermentum*, MRS Broth, MRS A, *Folin-Ciocalteu*, Na-Karbonat, Na-K-tartrat.5H₂O, larutan NaOH, larutan alkohol, akuades, CuSO₄.5H₂O, CaCO₃, dan nutrient agar.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen menggunakan rancangan faktorial dengan tiga kali pengulangan, yang terdiri dari 2 faktor, yaitu faktor jenis bakteri asam laktat yang digunakan (*L.plantarum* dan *L. fermentum*) dan faktor lama fermentasi yang divariasikan (24, 48, dan 72 jam).

HASIL DAN DISKUSI

Penelitian ini diawali dengan perhitungan jumlah bakteri *starter* setelah sebelumnya dilakukan pematangan terhadap kedua bakteri yang akan digunakan (*L. plantarum* dan *L. fermentum*). Pengenceran yang digunakan, yaitu 10⁻⁴, 10⁻⁵, dan 10⁻⁶. Jumlah koloni pada masing-masing pengenceran selanjutnya digunakan

untuk menghitung jumlah sel bakteri asam laktat pada masing-masing *starter* [6].

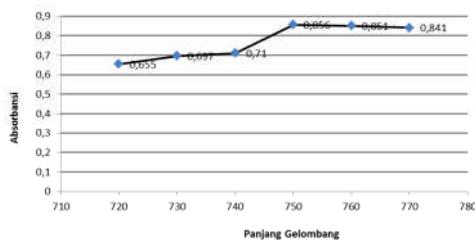
Tahap berikutnya melakukan fermentasi dengan mem-persiapkan bubur instan tepung bonggol pisang dengan dan tanpa penambahan tepung kedelai ke dalam botol-botol sampel yang telah disterilkan terlebih dahulu menggunakan *autoklaf*.

Sampel yang sudah difermentasi selanjutnya dipersiapkan untuk dianalisis kadar proteinnya. Adapun langkahnya diawali dengan merebus selama 2 menit botol sampel yang berisi bubur instan yang terfermentasi untuk mematikan bakteri. Sampel dikeluarkan dari dalam botol kemudian direndam dan diaduk dengan 25 mL air. Sampel direbus di dalam 50 mL air selama 2 menit kemudian dikeringkan menggunakan *cabinet dryer* selama 24 jam pada suhu 40°C. Sampel dalam berbagai variasi lama fermentasi siap untuk ditentukan kadar proteinnya.

Sebelum mengukur absorbansi sampel, maka dilakukan pembuatan larutan induk kasein 1 mg/mL untuk membuat sederetan larutan standar yang akan digunakan

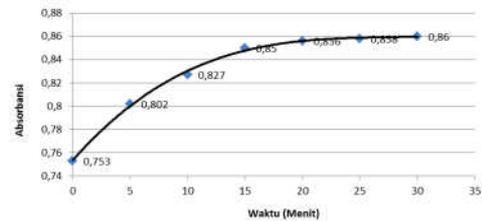
dalam membuat kurva standar dan menurunkan persamaan garis regresi sebagai dasar penentuan kadar protein sampel. Adapun larutan standar yang dibuat berturut-turut 0,05; 0,1; 0,2; 0,4, 0,6; 0,8; dan 1 mg/mL.

Dengan menggunakan larutan blanko dan larutan standar konsentrasi 0,1 mg/mL yang direaksikan dengan reagen-reagen sesuai dengan metode Lowry [4], maka dilakukan penentuan panjang gelombang maksimum (λ_{maks}) pada interval 720 – 770 nm, dan waktu kestabilan setiap 5 menit mulai dari 0 – 30 menit.

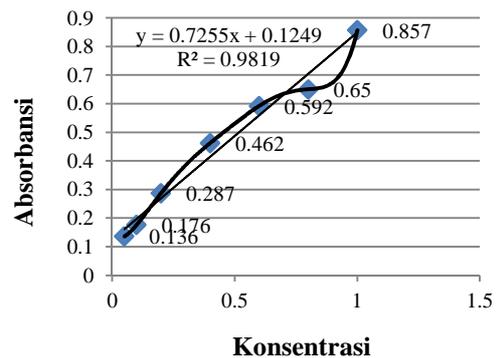


Berdasarkan grafik tersebut menunjukkan bahwa absorbansi maksimal terjadi pada panjang gelombang 750 nm yang kemudian ditetapkan sebagai λ_{maks} yang akan digunakan dalam pengukuran absorbansi larutan standar lainnya dan larutan sampel. Demikian pula dengan waktu kestabilan ditetapkan pada menit ke-30, dimana dari hasil pengukuran absorbansi menunjukkan

pada menit ke-20 sampai ke-30 relatif sama.



Berdasarkan data absorbansi larutan standar, maka dibuat kurva standar dan dihitung persamaan garis regresinya yang akan digunakan untuk menentukan kadar protein dari larutan sampel yang sudah diukur absorbansinya.



Adapun persamaan garis regresi yang diperoleh adalah:

$$Y = 0,7255X + 0,1249$$

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan dengan memasukkan dalam persamaan garis regresi tersebut dan dikalikan dengan faktor pengenceran (100 kali), maka di-peroleh kadar protein pada berbagai variasi lama

fermentasi seperti disajikan pada berikut ini.

No	Bubur Instan	Bakteri Asam Laktat	Kadar Protein (mg/mL)		
			24 Jam	48 Jam	72 Jam
1	Bonggol Pisang	<i>L. plantarum</i>	33,64	43,13	38,93
		<i>L. fermentum</i>	34,03	51,77	38,53
2	Bonggol Pisang + Tepung Kedelai	<i>L. plantarum</i>	46,21	50,56	56,36
		<i>L. fermentum</i>	48,50	53,20	57,23

Aktivitas kedua BAL pada proses fermentasi bubur instan tepung bonggol pisang tanpa penambahan tepung kedelai mengalami kenaikan pada lama fermentasi dari 24 jam ke 48 jam, yaitu untuk bakteri *L. plantarum* dari kadar protein 33,64 mg/mL menjadi 43,13 mg/mL, sedangkan untuk bakteri *L. fermentum* dari kadar protein 34,03 mg/mL menjadi 51,56 mg/mL. Hal ini berarti persediaan nutrisi yang berupa protein relatif baru sedikit digunakan untuk aktivitas kedua bakteri tersebut, sehingga kadar protein yang terkandung dalam bonggol pisang masih relatif tinggi. Namun aktivitas bakteri *L. fermentum* jauh lebih rendah dibandingkan bakteri *L. plantarum* yang ditunjukkan dari kadar protein pada lama fermentasi 48 jam dari *L. fermentum* (51,77 mg/mL) jauh lebih

tinggi daripada *L. plantarum* (43,13 mg/mL).

Seperti diketahui bakteri *L. plantarum* bekerja optimum pada pH 5,3 - 5,6; sedangkan bakteri *L. fermentum* bekerja optimum pada pH yang lebih rendah dari pH optimum *L. plantarum* [7]. Ketika lama fermentasi baru berlangsung 48 jam, asam laktat yang dihasilkan dari aktivitas bakteri tersebut dalam menghidrolisis karbohidrat relatif masih sedikit, sehingga pH-nya belum cukup rendah untuk pertumbuhan bakteri *L. fermentum*, tetapi sudah mendekati pH optimum *L. plantarum*. Hal inilah yang menyebabkan pada lama fermentasi 48 jam, aktivitas *L. fermentum* relatif masih rendah yang ditunjukkan dari masih tingginya kadar protein bubur instan bonggol pisang hasil fermentasi tersebut.

Kadar protein mengalami penurunan pada lama fermentasi dari 48 jam ke 72 jam, baik pada hasil fermentasi oleh bakteri *L. plantarum* maupun *L. fermentum*. Hal ini menunjukkan bahwa pada lama fermentasi 72 jam kedua bakteri sudah beraktivitas tinggi yang dapat

dilihat dari menurunnya kadar protein dari bubur instan hasil fermentasi. Dengan kata lain, protein yang terdapat dalam bubur instan bonggol pisang sudah banyak digunakan untuk pertumbuhan dan aktivitas kedua bakteri tersebut.

Berbeda halnya dengan hasil pada fermentasi bubur instan tepung bonggol pisang tanpa penambahan tepung kedelai, maka pada bubur instan terfermentasi dengan penambahan tepung kedelai, mulai dari lama fermentasi 24 jam menuju 48 jam dan 72 jam mengalami peningkatan. Hal ini karena selain nutrisi protein bakteri tersebut diperoleh dari tepung bonggol pisang, juga diperoleh dari protein tepung kedelai.

Dengan hasil yang berbeda antara kadar protein bubur instan tepung bonggol pisang dengan dan tanpa tepung kedelai menunjukkan bahwa tersedianya nutrisi protein yang semakin banyak (tepung bonggol pisang + tepung kedelai) justru memperlambat aktivitas kedua bakteri yang ditandai dengan kenaikan lebih kecil dibandingkan pada bubur instan tanpa tepung

kedelai. Hal ini kemungkinan semakin banyak protein tersedia, pH optimum bekerjanya kedua bakteri (pH asam) sulit tercapai, karena protein yang terdiri dari asam amino dapat membentuk *ion zwitter* yang justru mempengaruhi pH tidak turun ketika asam laktat terbentuk. Akibatnya aktivitas bakteri untuk tumbuh dan bekerja menjadi tidak optimum.

Secara keseluruhan penelitian ini telah berhasil mempelajari aktivitas dua bakteri asam laktat, yaitu bakteri *L. plantarum* dan *L. fermentum* pada bubur instan tepung bonggol pisang dengan dan tanpa penambahan tepung kedelai dengan meninjau dari perubahan kadar protein yang terjadi pada lama fermentasi 24 jam, 48 jam, dan 72 jam.

Proses asidifikasi yang terjadi ketika bakteri asam laktat menghidrolisis karbohidrat menjadi asam laktat adalah salah satu efek yang diinginkan dari pertumbuhan BAL [1]. Dengan aktivitas BAL ini pH bahan pangan dapat turun pH nya hingga di bawah 4,0. pH yang relatif rendah yang diciptakan dari hasil aktivitas BAL ini berguna untuk

menghambat pertumbuhan sebagian besar mikroorganisme lain, termasuk mikroba patogen, sehingga harapannya umur simpan produk yang berupa tepung bonggol pisang dengan atau tanpa penambahan tepung kedelai dapat lebih panjang. Dengan demikian fermentasi yang dilakukan sebelum diolah menjadi bubur berfungsi sebagai cara mengawetkan tepung tersebut agar lebih tahan lama [3].

SIMPULAN

Aktivitas bakteri asam laktat *L. plantarum* dan *L. fermentum* ditinjau dari kadar protein menunjukkan pola aktivitas yang berbeda antara hasil fermentasi tepung bonggol pisang dengan dan tanpa penambahan tepung kedelai pada berbagai variasi lama fermentasi.

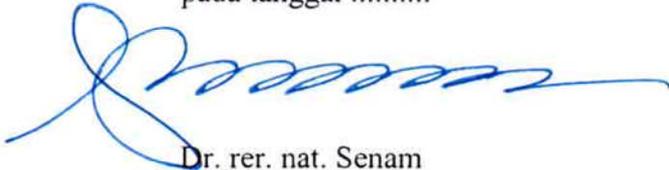
Ada perbedaan aktivitas bakteri asam laktat *L. plantarum* dan *L. fermentum* ditinjau dari kadar protein yang terdapat dalam bubur instan terfermentasi dari tepung bonggol pisang dengan dan tanpa penambahan tepung kedelai pada berbagai variasi lama fermentasi. Perbedaan aktivitas kedua bakteri dipengaruhi

oleh pH yang terbentuk ketika fermentasi berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Buckle, K.A., R.A. Edward, G.H. Fleet and R.D Applemen. (1987). *Ilmu Pangan*. Diterjemahkan oleh Hari Purnomo & Adiono). Jakarta: UI-Press.
- [2] Direktorat Gizi Departemen Kesehatan R.I. (1981). *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Jakarta: Bharata Karya Aksara.
- [3] Hartomo, A & Widyatmoko, M. (1993). *Emulsi dan Pangan Instan BerLesitin*. Cetakan I. Yogyakarta: Andi Offset.
- [4] Lowry, O.H., Roseborg, N.J., Farr, A.L., Randall, R.J. (1951). *Protein Measurement with the Folin Phenol Reagent*. J. Biol. Chem., 193 : 265-275.
- [5] Markley, K. (1985). *Soybean and Soybean Products*. 1st edition. New York: Inter Science Publisher.
- [6] Rakhmawati, A. (2010). *Analisa Mikroba di Laboratorium*. Edisi I. Yogyakarta: UNY.
- [7] Reddy G, Altaf, MD, Naveena, BJ, Ven Kateshwar, M, Kumar, EV. (2008). *Amylolytic bacterial lactic acid fermentation – A review*. Biotechnol Adv 26: 22-34.DOI:10.1016/j.biotechadv. 2007. 07. 004.
- [8] Vandenberg, R.A. (1993). *Lactic Acid Bacteria on It's Metabolic Products and Interference with Microbial Growth*. FEMS Microbial. Rev. 12: 221 – 238.

Artikel ini telah disetujui untuk diterbitkan oleh Pembimbing Utama pada tanggal



Dr. rer. nat. Senam
NIP. 19670306 199203 1 011

Artikel ini telah direview oleh Penguji Utama pada tanggal



Dr. Das Salirawati, M.Si
NIP. 19651016 199203 2 001